

PCT/JP2004/007827

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

07.06.2004

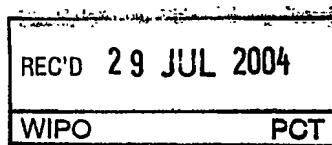
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 6月13日

出願番号
Application Number: 特願2003-168614
[ST. 10/C]: [JP2003-168614]

出願人
Applicant(s): 理研計器株式会社

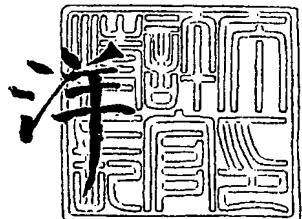


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3061079

【書類名】 特許願
【整理番号】 RK-260
【提出日】 平成15年 6月13日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 G01N 27/12
 H01M 2/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号 理研計器株式会社
 内

【氏名】 大谷 晴一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号 理研計器株式会社
 内

【氏名】 古里 守

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号 理研計器株式会社
 内

【氏名】 安田 昌英

【特許出願人】

【識別番号】 000250421

【氏名又は名称】 理研計器株式会社

【代理人】

【識別番号】 100087974

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 勝彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 199739

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【プルーフの要否】	要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 接触燃焼式ガスセンサ、及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 測温抵抗体に付着させた金属酸化物焼結体の担体に触媒を担持させてなる接触燃焼式ガスセンサにおいて、

接触燃焼式ガスセンサを130℃乃至500℃とし、シリコーン化合物を含む雰囲気で前記触媒の触媒能の経時的变化が所定値に安定するまで被毒させることを特徴とする接触燃焼式ガスセンサの製造方法。

【請求項2】 前記雰囲気が、ヘキサメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシラザン、及びヘキサメチルジシランのうちの少なくとも1種を10ppm乃至30000ppmを含む請求項1に記載の接触燃焼式ガスセンサの製造方法。

【請求項3】 前記雰囲気が、ヘキサメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシラザン、及びヘキサメチルジシランのうちの少なくとも1種を100ppm乃至20000ppmを含む請求項1に記載の接触燃焼式ガスセンサの製造方法。

【請求項4】 前記雰囲気が、ヘキサメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシラザン、及びヘキサメチルジシランのうちの少なくとも1種を10ppm乃至30000ppm、及び水素100ppm乃至40000ppmを含む請求項1に記載の接触燃焼式ガスセンサの製造方法。

【請求項5】 前記雰囲気の水素の濃度が1000ppm乃至20000ppmである請求項4に記載の接触燃焼式ガスセンサの製造方法。

【請求項6】 測温抵抗体に付着させた金属酸化物焼結体の担体に触媒を担持させてなる接触燃焼式ガスセンサにおいて、前記金属酸化物は、アルミナ、シリカ又はゼオライトから選ばれた少なくとも1種類であり、かつシリコーン化合物を含む雰囲気中で前記触媒の触媒能の経時的变化が所定値に安定するまで予め被毒させたことを特徴とする接触燃焼式ガスセンサ。

【請求項7】 前記被毒させる温度が、130℃乃至500℃である請求項6に記載の接触燃焼式ガスセンサ。

【請求項8】 前記酸化触媒は、白金、ルテニウム、パラジウム、又はロジウムから選ばれた少なくとも1種類であることを特徴とする請求項6に記載の接

触燃焼式ガスセンサ。

【請求項9】 前記シリコーン化合物を含む雰囲気が、ヘキサメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシラザン、及びヘキサメチルジシランのうちの少なくとも1種を10ppm乃至30000ppmを含む請求項6に記載の接触燃焼式ガスセンサ。

【請求項10】 前記雰囲気が、ヘキサメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシラザン、及びヘキサメチルジシランのうちの少なくとも1種を100ppm乃至20000ppmを含む請求項6に記載の接触燃焼式ガスセンサ。

【請求項11】 前記雰囲気が、ヘキサメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシラザン、及びヘキサメチルジシランのうちの少なくとも1種を10ppm乃至30000ppm、及び水素100ppm乃至40000ppmを含む請求項6に記載の接触燃焼式ガスセンサ。

【請求項12】 前記雰囲気の水素の濃度が1000ppm乃至20000ppmである請求項11に記載の接触燃焼式ガスセンサ。

【請求項13】 高分子型燃料電池のカソード側ガス出口通路に配置されて水素を検出する請求項6に記載の接触燃焼式ガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、水素ガス等の可燃性ガスを検知する接触燃焼式ガスセンサ、及びこれの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば固体高分子膜型燃料電池は、固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルを複数積層して構成されたスタックを備えており、アノードに燃料として水素が供給され、カソードに酸化剤として空気が供給されて、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するようになっている。

また、このような固体高分子膜型燃料電池等の燃料電池においては、カソードから排出される未反応の空気(オフガスという)は系外に排出するのが一般的であるが、その場合には、オフガス中に水素ガスが存在しないことを確認する必要がある。

【0003】

そこで、従来から、特許文献1や特許文献2に見られるように、燃料電池のカソード側の排出系に水素検出器を設置し、この水素検出器によってオフガス中に水素ガスが存在していないことを確認するシステムが開発されている。

この水素検出器に、ガス接触燃焼式ガスセンサを用いることが考えられている。このガス接触燃焼式ガスセンサは、触媒が付着されている検出素子と触媒が付着されていない温度補償素子とを備えて構成されており、被検知ガス(水素検出器の場合は水素)が触媒に接触した際に燃焼する熱を利用して検出素子と温度補償素子との電気抵抗の差異から前記被検知ガスのガス濃度を検出するものである。

【0004】

このようなカソード側の排出系には、耐熱性を備えた有機シリコンのパッキンやホースが使用されているため、接触燃焼式ガスセンサの測定雰囲気中にパッキンやホースから析出、揮散するガス状のシリコン化合物が微量存在する。このようなシリコン化合物は、検知素子を構成する触媒の性能を劣化させる(いわゆる、被毒)ため、可燃性ガスに対する検出感度が時間とともに低下し、測定精度が低下するという問題がある。

このような問題に対処するため、特許文献3に見られるように半導体ガスセンサ、つまり被検知ガスの吸着による導電度の変化を検出するセンサにあっては、センサに被毒作用を及ぼすジメチルシロキサンを含有する環境にセンサを収容して空焼き(エージング)することにより、センサ相互間での感度などの特性のバラツキを少なくすることが提案されている。

【特許文献1】 特公平6-52662号公報

【特許文献2】 特開平6-223850号公報

【特許文献3】 特開昭56-168542号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、被検知ガス（水素検出器の場合は水素）が触媒に接触した際に燃焼する熱を利用して検出素子と温度補償素子との電気抵抗の差異からガス濃度を検出する接触燃焼式ガスセンサに対しては、何ら被毒対策が施されていなかった。

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは有機シリコン化合物が存在する雰囲気中に設置してもシリコンの付着に起因する感度低下を可及的に小さくすることができる接触燃焼式ガスセンサを提供することである。

また本発明の他の目的は上記接触燃焼式ガスセンサの製造方法を提案することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

このような課題を達成するために本発明の請求項1の発明は、測温抵抗体に付着させた金属酸化物焼結体の担体に触媒を担持させてなる接触燃焼式ガスセンサにおいて、接触燃焼式ガスセンサを130℃乃至500℃とし、シリコーン化合物を含む雰囲気で前記触媒の触媒能の経時的变化が所定値に安定するまで被毒させることを特徴とする。

これにより、シリコーン蒸気が存在する環境中の可燃性ガスの検出感度が経時変化するのを防止することができる。

請求項2の発明は、前記雰囲気が、ヘキサメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシラザン、及びヘキサメチルジシランのうちの少なくとも1種を10ppm乃至30000ppmを含む。

これにより、処理の歩留まりの向上と、処理時間を短縮することができる。

請求項3の発明は、前記雰囲気が、ヘキサメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシラザン、及びヘキサメチルジシランのうちの少なくとも1種を100ppm乃至20000ppmを含む。

これにより、より実用的に処理を行うことができる。

請求項4の発明は、前記雰囲気が、ヘキサメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシラザン、及びヘキサメチルジシランのうちの少なくとも1種を10ppm乃至30000ppm、及び水素100ppm乃至40000ppmを含む。

これにより、水素の素子表面での燃焼により酸化珪素の生成を促して処理時間を大幅に短縮することができる。

請求項5の発明は、前記雰囲気の水素の濃度が1000ppm乃至20000ppmである。

処理時間の短縮を図りつつ、安全に作業を行うことができる。

請求項6の発明は、測温抵抗体に付着させた金属酸化物焼結体の担体に触媒を担持させてなる接触燃焼式ガスセンサにおいて、前記金属酸化物は、アルミナ、シリカ又はゼオライトから選ばれた少なくとも1種類であり、かつシリコーン化合物を含む雰囲気中で前記触媒の触媒能の経時的变化が所定値に安定するまで予め被毒させたことを特徴とする。

シリコーン蒸気が存在する環境でも、感度の経時的变化を招くことなく安定、かつ高い精度で可燃性ガスの濃度を測定できる。

請求項13の発明は、高分子型燃料電池のカソード側ガス出口通路に配置されて水素を検出するものである。

これにより、高分子型燃料電池のカソード側ガス出口通路にパッキンやチューブから発生したシリコーンの蒸気が存在しても、水素等の可燃性ガスを感度に経時変化を招くことなく検出することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】

そこで以下に本発明の接触燃焼式ガスセンサについて説明する。

本発明の接触燃焼式ガスセンサは測温抵抗体に付着させた金属酸化物焼結体の担体に触媒を担持している。この素子に用いられる金属酸化物としては、アルミナ、シリカ、またはゼオライトから選ばれた少なくとも1種類が挙げられる。

本発明においては、これらの中でも、金属酸化物焼結体の細孔径を制御しやすい点でゼオライトが好ましい。また、接触燃焼式ガスセンサに用いられる酸化触媒としては、検出する可燃性ガスの種類によって、白金、ルテニウム、パラジウ

ム、およびロジウムの群から適宜選択することが好ましい。

【0008】

図1は、本発明の接触燃焼式ガスセンサの基本体となる接触燃焼式ガスセンサの一実施例を示すものであって、接触燃焼式ガスセンサ1は、例えば、直径60 μ mの白金線を、外径0.6mmに10回巻いて長さ1.5mmのコイル状のヒータを兼ねた測温抵抗体2を作製し、次いで、この測温抵抗体2に、アルミナ、シリカまたはゼオライトのペーストを付着させ、800℃で焼成して白金コイルに電気絶縁性を有する多孔質体の金属酸化物焼結体3を形成する。

ここで、金属酸化物焼結体3の細孔径は、有機シリコンよりも小さく、かつ可燃性ガスの分子、及び酸素分子、さらには水分子よりも大きいことが望ましい。

この金属酸化物焼結体3を塩化白金酸水溶液に浸漬して、金属酸化物焼結体3の細孔4(図2(イ))に塩化白金酸水溶液を含侵させる(図2(ロ))。十分に含侵が終了した時点で引き上げ、600℃で加熱分解して白金触媒の触媒粒子5を金属酸化物焼結体3の細孔4や表面に担持させる。

【0009】

このように構成された接触燃焼式ガスセンサ1は、有機シリコンよりも小さく、かつ可燃性ガスの分子、及び酸素分子、さらには水分子よりも大きい細孔4を有するため、可燃性ガス分子および酸素分子は、金属酸化物焼結体3の細孔4に担持されている触媒粒子5まで到達することができる。

一方、有機シリコンは、金属酸化物焼結体3の表面に固着している触媒粒子5の表面に付着する(図2(ハ))。

【0010】

なお、上述の実施例においては、金属酸化物焼結体3のそれぞれの粒子の細孔に触媒粒子5が浸透する場合について説明したが、図3(イ)に示したように金属酸化物焼結体の粒子が相互で形成する隙間に触媒粒子5が浸透している形態では、有機シリコンは、表面に近い領域(図中、上の側)にのみ浸透が可能であるため、表面の触媒粒子5だけが有機シリコンにより覆われる。

【0011】

このように構成された接触燃焼式ガスセンサ1の基体を、図4に示したように

処理室10に収容して、この空間に被毒成分である有機シリコン、例えばヘキサメチルジシロキサンまたはヘキサメチルジシラザンを濃度が10～1000 ppmとなるように気化器11から供給し、同時に電源装置12から接触燃焼式ガスセンサ1の測温抵抗体2に電力を供給して被処理用の接触燃焼式ガスセンサ1を、130℃乃至500℃に加熱する。

なお、有機シリコンとしては工業的に入手が容易で、かつ処理に必要な濃度となるに足る蒸気圧を有するものであることが条件となる。有機シリコンの例を表1に示す。

【0012】

【表1】

有機シリコン化合物	沸点 (℃)	常温でガス化可能な濃度 (%)
テトラエトキシシラン	166	0.2
オクタメチルシクロテトラシロキサン	175	0.1
テトラメチルシラン	26.5	73.7
トリメチルシラン	6.7	100
テトラメチルシクロテトラシロキサン	135	0.9
ヘキサメチルジシラン	113	3.0 (推定値)
ヘキサメチルジシラザン	125	1.6 (推定値)
ヘキサメチルジシロキサン	101	5.3
ジメチルジメチルアミノシラン	67	19.7
ジメチルジメトキシシラン	81.4	11.8

【0013】

有機シリコンの沸点と常温でガス化が可能な濃度は、図5に示すように相関性があり、沸点が高くなると所定の濃度までガス化しない。沸点が低くなると容易にガス化するが常温でも気化し易いので取り扱いが容易でなくなる。50℃から150℃の範囲にあるヘキサメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシラザン、ヘキサメチルジシランは入手が容易で、かつ処理に必要な濃度を容易に調整することができる。

【0014】

また、有機シリコンの濃度が10 ppm以下の場合には、処理完了までの時間、つまり感度低下が収束点に到達するまでの時間が長くなるばかりでなく、有機シリコンの量が少なくなるため計量誤差が生じやすく、処理の歩留まりが低下す

る。

一方、有機シリコンの濃度が30000 ppmを越えると、有機シリコンの気化率が温度に大きく影響を受けるため、やはり処理の歩留まりが低下する。

したがって、有機シリコンの濃度の下限値は、10 ppm、また上限値は30000 ppmとなるが、雰囲気の調製の精度や容易さ、さらには製造の歩留まりなどを考慮すると、有機シリコンの濃度は100 ppm乃至20000 ppmが望ましい。

温度が130℃以下の場合には、酸化触媒の触媒作用が低いため、有機シリコンの分解率も低く、金属酸化物焼結体3の表面へのシリコン化合物6の付着が進行しない。他方、温度が500℃以上になると、金属酸化物焼結体3のシンタリングが生じて酸化触媒の触媒作用が低下する。

【0015】

これにより、有機シリコンが数百度に加熱された金属酸化物焼結体3の表面で分解されて図2(ハ)、図3(ロ)に示したようにシリコン化合物6となって層状に付着する。所定時間後に処理室10から取り出すと、本発明の接触燃焼式ガスセンサ1'が完成する。なお、上記シリコン化合物6をX線電子分光法により分析したところ、二酸化ケイ素であることが確認された。

なお、処理時間は、有機シリコンの濃度、及び温度により左右されるものの、これらのパラメータにより一義的に決まる値であるから、予め実験などにより調査しておくことにより、処理時間を決めることができる。

【0016】

このように構成された接触燃焼式ガスセンサ1'は、酸化触媒のうち、表面に露出しているものはシリコン化合物6により被覆されて触媒機能を喪失するものの、センサ1'の表面に形成されているシリコン化合物6に、有機シリコンの侵入が阻害され、さらには金属酸化物焼結体3の細孔4のサイズが、シリコン化合物6よりは小さく、かつ可燃性ガス分子、酸素分子、及び水分子よりは大きいから、細孔4の内部に位置する触媒粒子5は依然として酸化触媒としての機能を維持できると推定される。

【0017】

比較のため、処理前の接触燃焼式ガスセンサ1と処理後の接触燃焼式ガスセンサ1'を有機シリコンが存在する雰囲気に配置して可燃性ガスに対する検出感度の経時変化を調べたところ、図6(イ)の線Aに示したように、本願発明の接触燃焼式ガスセンサ1'の検出感度に変化はほとんどなかった。

一方、酸化触媒の層が、有機シリコンより小さく、かつ可燃性分子、酸素分子及び水分子より大きい細孔径を有せず、かつ上記処理が施されていない接触燃焼式ガスセンサ1は、図6(イ)の線Bに示したように感度の低下が時間とともに徐々に低下する傾向が継続し、一定の値に収束、つまり一定値に落ち着かなかった。

【0018】

なお、上述の実施例においては有機シリコンが存在する環境で処理をおこなっているが、水素が添加された環境で処理を実行すると、図6(ロ)の線Aに示したように短時間で所定の感度まで低下した。これは有機シリコン及び水素が存在する環境で処理を実行すると、雰囲気に含まれている水素が接触燃焼式ガスセンサ1の酸化触媒により表面で燃焼するため、接触燃焼式ガスセンサ1の表面温度が、測温抵抗体のみ(つまり酸化触媒がない状態)で加熱する場合よりも温度が高くなり、有機シリコンの付着が促進されることによるものであると推定される。

なお、図6(ロ)における線Bは、水素が添加されていない雰囲気での処理による感度低下を示す。

【0019】

水素の添加量は、水素の添加量は、有機シリコンの蒸気、例えばヘキサメチルジシロキサン又はヘキサメチルジシラザン10～30000 ppmに対して濃度100 ppm～40000 ppmであれば可燃性ガスの水素を用いても、安全かつ、短時間でシリコン化合物6を生成できる。

水素の濃度が100 ppm以下の場合は、有機シリコンの濃度が極めて低い場合と同様に処理完了までの時間、つまり感度低下が一定の値に落ち着く、つまり収束点に到達するまでの時間が長くなる。また、水素の濃度が40000 ppmを越えると、爆発下限界を超えるため、作業安全上好ましくない。

これらのこと考慮すると、水素の濃度は、100 ppm乃至40000 ppm

mであり、安全性や処理効率を考慮すると1000 ppm乃至2000 ppmの範囲が好ましい。

なお処理完了までの時間は、有機シリコン、水素の濃度、及び温度に左右されるものの、これらのパラメータにより一義的に決まる値であるから、予め実験などにより調査しておくことにより、処理時間を決めることができる。

【0020】

有機シリコンが混入した環境に上記接触燃焼式ガスセンサ1'を挿入して水素などの可燃ガスを検出すると、酸素、及び可燃性ガスは、金属酸化物の細孔4を通過して触媒5に到達して燃焼し、所定の出力を生じさせる。一方、有機シリコンとなる物質は、センサ1'の表面に予め形成されているシリコン化合物6に阻害され、さらには金属酸化物焼結体3の細孔4の細孔径が有機シリコンよりも小さいため、細孔4の内部に位置する触媒粒子5まで侵入することができず、感度の低下を引き起こすことがないと推定される。

【0021】

以上のように、被毒処理を施さない接触燃焼式ガスセンサに比較して、本願発明のものは、初期感度の低下が極めて小さく、使用開始時の検出感度を長期間にわたって安定に維持することができる。

【0022】

なお、上述の実施例においては、抵抗線をコイル状に成形して周囲を取り囲むように金属酸化物焼結体を形成して構成したが、板状ヒータの表面に層状に金属酸化物焼結体を形成したセンサに適用しても同様の作用を奏することは明らかである。

【0023】

ところで、上述したヒータ内蔵型ガスセンサは、図7に示した燃料電池システムの排気管路の可燃ガス、例えば水素の検出に特に有効である。

燃料電池10は、例えば、固体高分子電解膜などの電解質をアノード側電極とカソード側電極で狭持した電解質電極構造体を、更に一対のセバレータで狭持してなる図示しない燃料電池セルを多数組積層して構成されている。アノード側電極に入口側通路11から供給された水素などの燃料ガスは、触媒電極上で水素が

イオン化され、適度に加湿された固体高分子電解質膜を介してカソード側電極へと移動する、その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、例えば、酸素などの酸化剤ガスあるいは空気が入口側通路12を介して供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子及び酸素が反応して水が生成される。そして、アノード側、カソード側共に出口側通路13、14から反応済みのいわゆるオフガスが系外に排出される。

ここで、カソード側の出口側通路14には、本発明の被毒対策が施された接触燃焼式ガスセンサ15が取り付けられ、カソード側の出口側通路14から水素ガスが排出されていないことを監視装置16で確認できるようになっている。

【0024】

この実施例によれば、他のガス流路に比較して高温状態となるカソード側の出口側通路14に有機シリコンのパッキンやホースが使用されていても、感度に経時変化を来すことなく、水素ガスを検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に使用する被毒処理以前の接触燃焼式ガスセンサの一実施例を示す断面図である。

【図2】 図(イ)乃至(ハ)は、それぞれ接触燃焼式ガスセンサを構成する金属酸化物焼結体の細孔を示す図、金属酸化物焼結体に酸化触媒が付着した状態を示す図、及び被毒した状態を示す図である。

【図3】 図(イ)、(ロ)は、それぞれ接触燃焼式ガスセンサを構成する金属酸化物焼結体の細孔に酸化触媒が進入している状態を図、及び被毒した状態を示す図である。

【図4】 接触燃焼式ガスセンサに被毒処理を施すための装置の一実施例を示す図である。

【図5】 沸点と温度によるガス化可能な濃度との関係を示す線図である。

【図6】 図(イ)、(ロ)は、それぞれ接触燃焼式ガスセンサの実使用環境での感度、及びシリコン化合物を強制付着させる際の感度の経時変化を示す線図である。

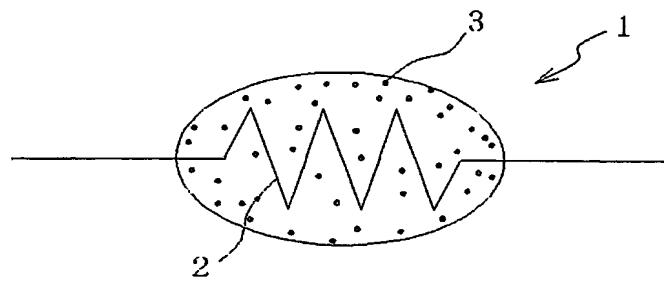
【図7】 本発明の接触燃焼式ガスセンサの適用例である燃料電池システムの概略的説明図である。

【符号の説明】

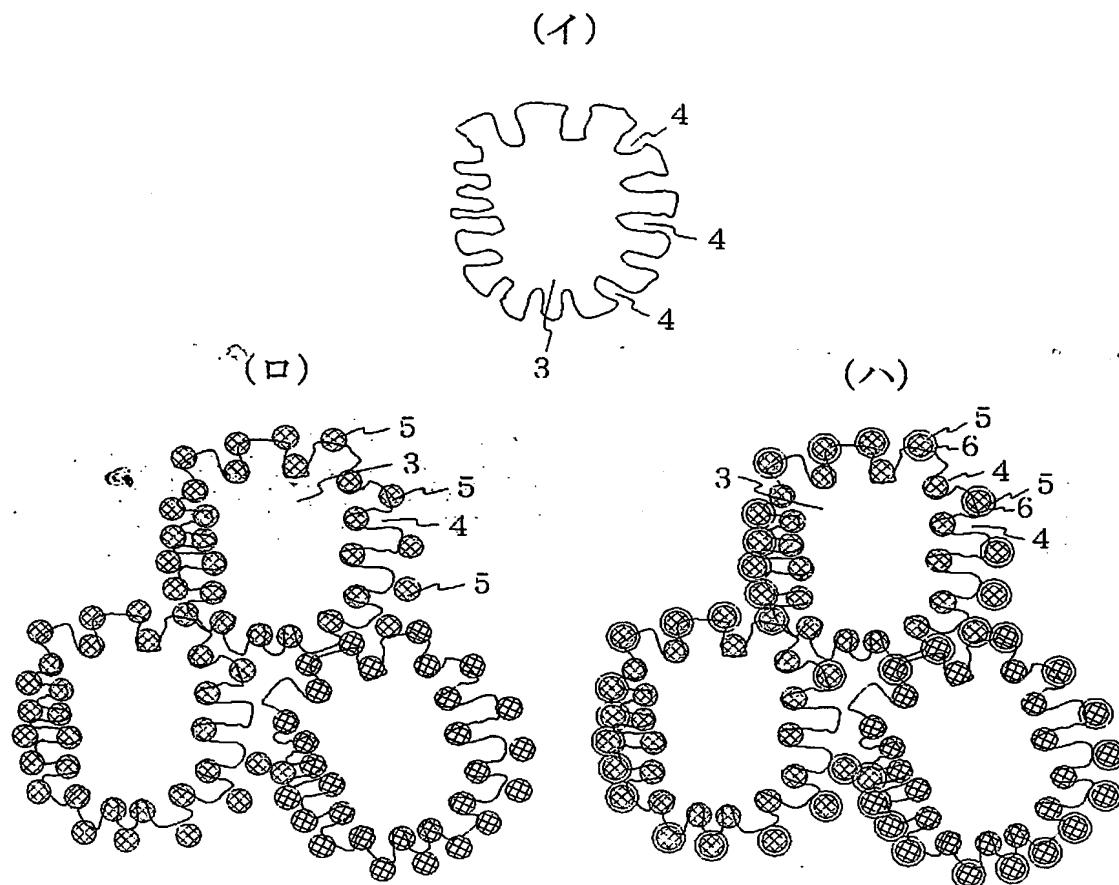
1 センサ基本体 1' 接触燃焼式ガスセンサ 2 測温抵抗体ヒー
タ 3 金属酸化物焼結体 4 細孔 5 酸化触媒粒子 6 シリコ
ン化合物 10 燃料電池 11、12 入口側通路 13、14 出口
側通路 15 水素センサとしての接触燃焼式ガスセンサ 16 監視装置

【書類名】 図面

【図 1】

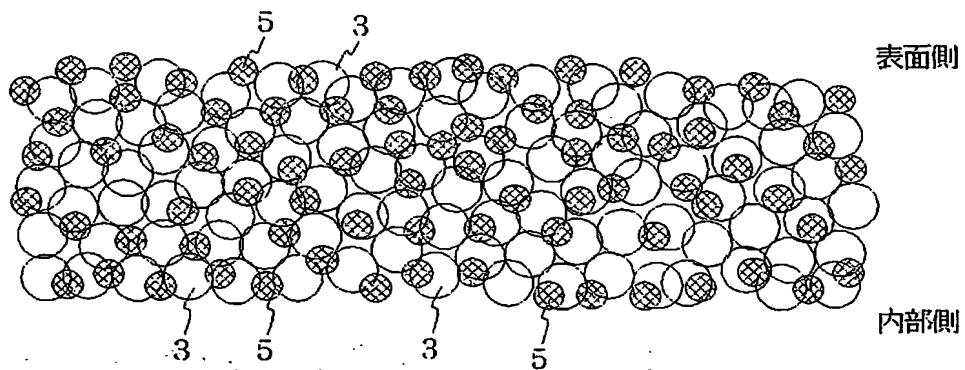


【図2】

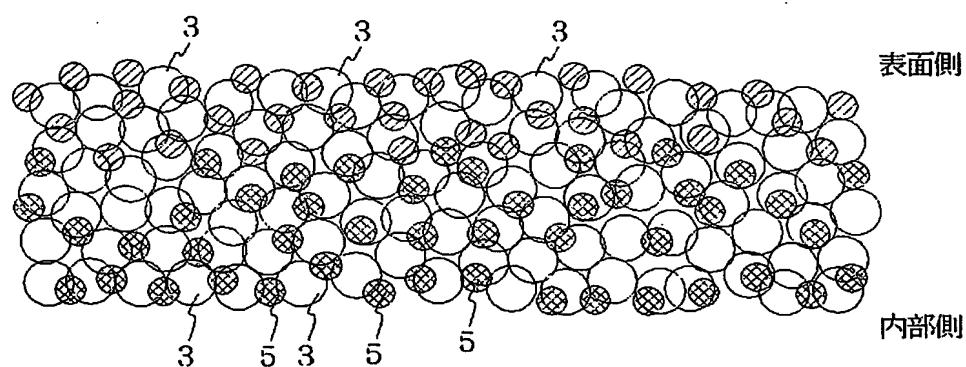


【図3】

(イ)

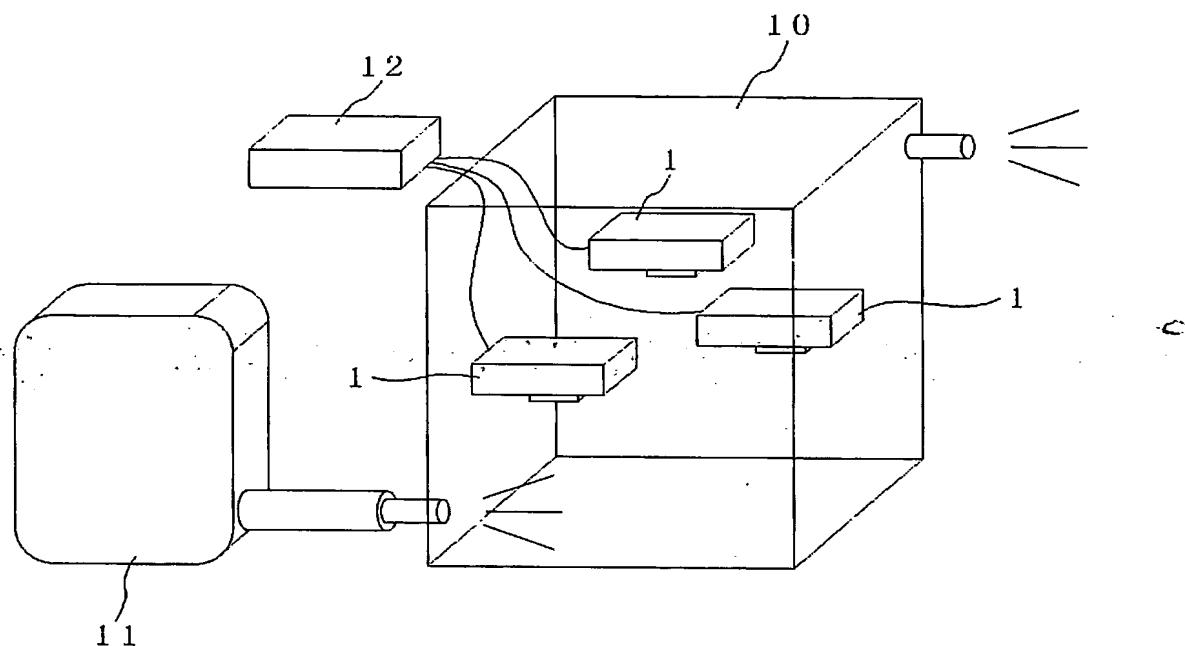


(ロ)

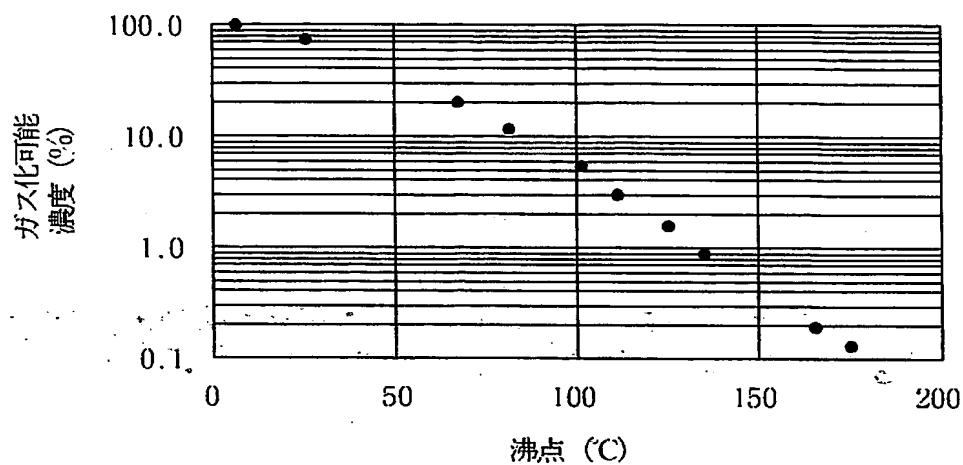


◎：シリコン化合物で覆われた酸化触媒粒子

【図4】

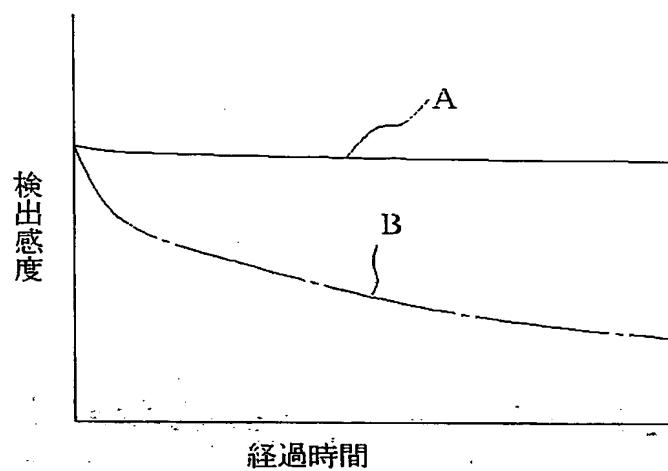


【図5】

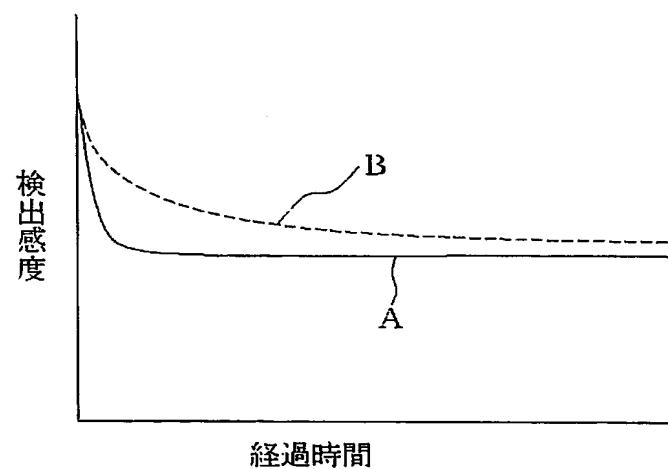


【図6】

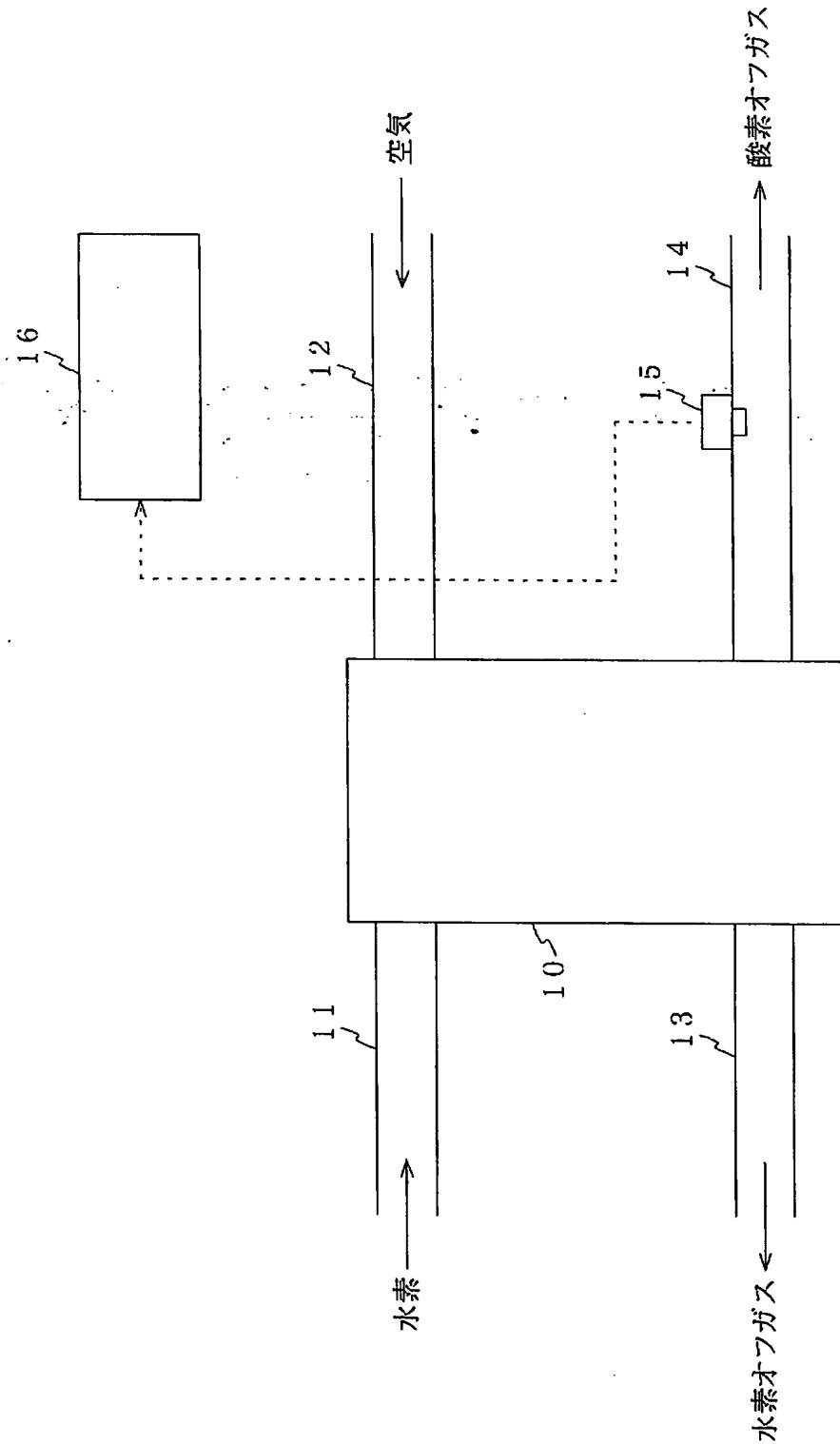
(イ)



(ロ)



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シリコン化合物による触媒の被毒を防止し、可燃性ガスの検出感度を良好に維持することが可能な接触燃焼式ガスセンサの処理を提案すること。

【解決手段】 通電により発熱する抵抗体の表面に酸化触媒の層を形成して、可燃性ガスとの酸化反応による抵抗体の抵抗変化に基づいて可燃性ガスの濃度を検出する接触燃焼式ガスセンサの表面にシリコン化合物6の層を形成する。

【選択図】 図2(口)

特願 2003-168614

出願人履歴情報

識別番号 [000250421]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号
氏名 理研計器株式会社